

XP-002287965

AN - 2003-036272 [03]

AP - KR20000080756 20001222

CPY - POHA-N

DC - A12

FS - CPI

IC - C08L9/02

IN - KIM J T; LEE D Y; OH T S

MC - A04-B04 A08-C01 A08-M01 A08-M03 A08-R06B

PA - (POHA-N) POHANG IND SCI RES INST

PN - KR2002051203 A 20020628 DW200303 C08L9/02 001pp

PR - KR20000080756 20001222

XA - C2003-008526

XIC - C08L-009/02

AB - KR2002051203 NOVELTY - Provided is a process for producing an acrylonitrile-butadiene rubber (NBR) nano-composite resin composition having improved strength, oil-resistance, and heat-resistance.

- DETAILED DESCRIPTION - The process comprises the steps of: mixing a solvent and an emulsifier selected from octyl amine, dodecyl amine, stearyl amine, acrylonitrile-butadiene rubber having an amine terminal, an emulsifier having a hydroxy or carboxy group, and acrylonitrile-butadiene rubber having a carboxy terminal; dispersing a plate clay-based filler in a solvent, wherein the clay-based filler is montmorillonite; mixing and reacting the emulsifier solution and the dispersed plate clay-based filler for 6-24 hours; washing and removing the solvents; hot blast drying at an ordinary temperature to less than 60 deg. C to produce a nano-composite filler; melting the acrylonitrile-butadiene rubber at an ordinary temperature to 60 deg. C; adding, based on the weight of the acrylonitrile-butadiene rubber, 5-10phr of the nano-composite filler, 1-2phr of a processability improving agent, 1-5phr of a crosslinking auxiliary, and 1-3phr of a crosslinking agent.

- (Dwg.1/10)

IW - ACRYLONITRILE BUTADIENE RUBBER NANO COMPOSITE RESIN COMPOSITION PRODUCE

IKW - ACRYLONITRILE BUTADIENE RUBBER NANO COMPOSITE RESIN COMPOSITION PRODUCE

INW - KIM J T; LEE D Y; OH T S

NC - 001

OPD - 2000-12-22

ORD - 2002-06-28

PAW - (POHA-N) POHANG IND SCI RES INST

TI - Acrylonitrile-butadiene rubber nano-composite resin composition and its production

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 대한민국특허청 (KR) (12) 공개특허공보 (A)

(51) . Int. Cl. 7
C08L 9/02

(11) 공개번호 특2002 - 0051203
(43) 공개일자 2002년06월28일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0080756
(22) 출원일자 2000년12월22일

(71) 출원인 재단법인 포항산업과학연구원
신현준
경북 포항시 남구 효자동 32번지 산

(72) 발명자 김진태
경상북도포항시남구효자동산32번지(재)포항산업과학연구원내
오택수
경상북도포항시남구효자동산32번지(재)포항산업과학연구원내
이동열
경상북도포항시남구효자동산32번지(재)포항산업과학연구원내

(74) 대리인 손원
전준항
김성태

심사청구 : 있음

(54) 아크릴로니트릴 - 부타디엔 고무 나노복합재 수지 조성물제조방법 및 이에 따라 제조된 아크릴로니트릴 - 부타디엔고무 나노복합재 수지 조성물

요약

나노미터이하의 작은 충전재가 균일하게 분산되어 있는 NBR 나노복합재 수지조성물 제조방법 및 이에 따라 제조된 NBR 나노복합재 수지조성물에 관한 것으로, 유화제를 용매에 용해시켜 유화제용액을 제조하는 한편, 판상 점토계 충전재를 용매에 분산시킨 후, 유화제용액과 용매에 분산된 판상 점토계 충전재를 혼합하여 6~24시간 동안 반응시킨 후 세척하여 용매를 제거하고 상온~60℃이하의 온도로 열풍건조하여 나노 입자의 충전재를 제조하고, 상온~60℃에서 아크릴로니트릴 - 부타디엔 고무를 용융시킨 후 아크릴로니트릴 - 부타디엔 고무 중량을 기준으로 상기 나노입자 충전재 5 - 10phr을 첨가한 후, 가공성 향상제 1 - 2phr, 가교조제 1 - 5phr 및 가교제 1 - 3phr을 순서대로 첨가하여 혼합함으로써 아크릴로니트릴 - 부타디엔 고무 나노복합재 수지조성물이 제조된다. 고강도, 내유성 및 내열성이 요구되는 수지조성물의 제조에 효과적이다.

대표도

도 1

색인어

아크릴로니트릴 - 부타디엔 고무 나노복합재 수지조성물, 판상 점토계 충전재, 전처리

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 나노복합재 수지조성물을 제조하는 방법 및 이에 따라 제조된 나노복합재 수지조성물의 구조를 나타내는 개략도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 가공성 및 강도가 개선된 아크릴로니트릴 - 부타디엔 고무(이하, 단지 'NBR'이라 한다.) 나노복합재 수지조성물 제조방법 및 이에 따라 제조된 NBR 나노복합재 수지조성물에 관한 것이며, 보다 상세하게는 나노미터이하의 작은 충전재가 균일하게 분산되어 있는 아크릴로니트릴 - 부타디엔 고무(이하, 단지 'NBR'이라 한다.) 나노복합재 수지조성물 제조방법 및 이에 따라 제조된 NBR 나노복합재 수지조성물에 관한 것이다.

종래 고무제품의 수지 조성물은 주성분인 고무에 고분자 금속 세라믹등과 같은 이종의 재료를 다량 포함시켜 그 강도를 증진시켜 왔다. 그러나, 이종의 재료를 다량 포함시킴으로써 실제 고무 자체의 물성에 악영향을 미치며 가공성이 저하된다.

한국특허 공개 제 97 - 42734에는 내유성과 내열성을 증대시키기 위해 아크릴로니트릴 - 부타디엔고무와 내열성이 우수한 불소 - 실리콘 고무의 혼합물을 사용하는 방법이 개시되어 있으나, 불소 - 실리콘 고무가 고가이기 때문에 비경제적이다. 또한, 두 가지 이상의 고무가 혼합되면 각 고무의 가교시점이 다르기 때문에 물성을 조절하기 어려울 뿐만 아니라 가교제 또한 2종 이상 필요로 할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명의 목적은 소량의 충전재를 사용하여 강도 및 가공성이 개선된 아크릴로니트릴 - 부타디엔 고무 나노복합재 수지조성물을 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 강도 및 가공성이 개선된 아크릴로니트릴 - 부타디엔 고무 나노복합재 수지조성물을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 일 견지에 의하면,

유화제를 용매에 용해시켜 유화제용액을 제조하는 한편, 판상 점토계 충전재를 용매에 분산시킨 후, 유화제용액과 용매에 분산된 판상 점토계 충전재를 혼합하여 6~24시간 동안 반응시킨 후 세척하여 용매를 제거하고 상온~60℃이하의 온도로 열풍건조하여 나노 입자의 충전재를 제조하는 단계;

상온 - 60℃에서 아크릴로니트릴 - 부타디엔 고무를 용융시킨 후 아크릴로니트릴 - 부타디엔 고무의 중량을 기준으로 상기 나노입자 충전재 5 - 10phr을 첨가한 후, 가공성 향상제 1 - 2phr, 가교조제 1 - 5phr 및 가교제 1 - 3phr을 순서대로 첨가하여 혼합하는 단계;

를 포함하는 아크릴로니트릴-부타디엔 고무 나노복합재 수지조성물 제조방법이 제공된다.

본 발명의 다른 견지에 있어서,

상기 본 발명의 방법으로 제조된 아크릴로니트릴-부타디엔 고무 나노복합재 수지조성물이 제공된다.

이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.

발명은 종래 수지의 강도를 개선하기 위해 다량으로 첨가되던 충전재의 첨가량을 줄이는 대신 충전재의 입자크기를 작게하고 표면적을 증대시켜 수지조성물의 강도 및 내열성, 내유성등의 가공성이 개선된 고강도 NBR 나노복합재 수지조성물 제조방법에 관한 것이다.

종래 충전제로는 입자크기가 보통 마이크론(μm) 단위인 것이 사용되었다. 그러나, 본 발명에서는 충전재의 입자크기를 나노미터(nm)단위인 감소시켜 사용함으로써 소량의 충전재를 사용하더라도 입자의 크기가 작기 때문에 표면적 향상 효과를 얻을 수 있다.

본 발명의 방법에 따라 아크릴로니트릴-부타디엔 고무에 입자크기가 100 나노미터 이하인 작은 입자의 충전재를 균일하게 분산되며 따라서 고무의 가공성 및 강도가 향상된 아크릴로니트릴-부타디엔 고무 나노복합재 수지조성물이 제조된다.

본 발명에서 충전재로 사용되는 점토계 광물은 실제 마이크론 크기의 입자이지만 그 구조는 나노크기의 판상 입자가 여러 층으로 적층되어 있는 형태를 이루고 있다.

이러한, 판상 점토의 층과 층사이에 NBR고무를 삽입하여 마이크로 크기의 점토계 충전재가 나노미터 크기의 충전재로 분리되도록하여 실질적으로 나노크기의 충전재가 첨가된 효과를 나타내도록 한다.

NBR과 점토계 충전재를 이용하여 NBR 나노복합재를 제조함에 있어서, 먼저 충전재로 사용되는 판상 점토계 입자를 전처리하여야 한다.

점토 충전재는 층간 간격이 1 나노미터 정도로 매우 좁기 때문에 NBR고무가 그 층사이에 삽입되기는 몹시 어렵다. 또한, 점토계 충전재의 층 사이에는 서로간의 인력이 작용하기 때문에 단순히 물리적인 충격등으로 나노크기의 입자로 만들기가 어렵다. 따라서 본 발명에서는 점토 층간의 간격을 넓히기 위해 유화제를 사용하여 판상 점토계 충전재를 다음과 같이 전처리한다.

먼저, 판상 점토계 충전재의 층간 간격을 넓히는 작용을 하는 유화제용액을제조한다. 즉, 유화제를 용매에 용해시켜 유화제 용액을 제조한다. 고농도의 유화제용액을 사용할수록 판상 점토계 충전재의 층간 간격을 넓히는 전처리 효과가 증대된다. 한편, 판상 점토계 충전재를 용매에 분산, 교반시킨다.

이때, 상기 용매로는 물, 에탄올, 메탄올등이 사용되며, 상기 점토층간의 간격을 넓히기 위한 유화제로는 옥틸아민, 도데실아민, 스테아릴 아민과 같은 아민 및 아민 말단기를 갖는 아크릴로니트릴-부타디엔 고무(ATBN), 히드록시기 또는 카르복시기를 갖는 유화제 및 카르복시 말단기를 갖는 아크릴로니트릴-부타디엔 고무(CTBN)가 사용될 수 있다.

그 후, 용매에 분산된 판상 점토계 충전재에 유화제용액을 서서히 적가하고 6~24시간동안 교반하면서 반응시키면 판상의 점토계 충전재의 층사이에 유화제 용액이 삽입되어 판상의 점토계 충전재의 층간 간격이 넓혀진다.

6시간 미만으로 반응시키면 유화제에 의해 판상 점토의 층간 간격이 충분히 넓혀지지 않으며, 시간이 길어질수록 판상 점토의 층간 간격이 넓어지나, 24시간 이상 반응시키더라도 더 이상 판상 점토의 층간 간격이 증대효과를 나타내지 않음으로 6~24시간 동안 반응시키는 것이 바람직하다.

판상 점토계 충전제는 유화제에 의해 다음과 같이 층간의 간격이 넓어진다. 즉, 판상 점토의 각 층사이의 양이온에 의해 양성을 띤다. 이와 같은 판상 점토계 충전제를 유화제와 반응시키면, 유화제의 아민기 또한 양이온으로써 점토 층간의 양이온과 교환되면서 판상 점토의 층간이 넓어진다.

또는, 유화제의 히드록시기 또는 카르복시기는 양이온과 결합함으로써 양이온사이 즉, 점토 층간의 간격이 넓어져 NBR 고무가 삽입될 수 있게 전처리된다. 본 발명의 방법에 점토계 충전재로는 어떠한 판상 점토가 사용될 수 있으며, 이로써 한정하는 것은 아니지만, 예를들어 몬모릴로나이트가 사용될 수 있다.

유화제를 사용하여 점토계 충전재를 전처리함으로써 원래 1 나노미터 수준인 층간 간격이 2-3 나노미터까지 분리되어 NBR고무가 점토계 충전재의 층간에 용이하게 삽입될 수 있다.

유화제로 판상 점토를 전처리한 후, 수차례 세척하여 미반응 유화제를 제거한다. 세척은 상기 사용한 용매를 사용하여 행한다. 세척 후, 약 20-25℃의 상온~60℃의 온도로 열풍 조건하여 층간 간격이 넓어진 나노입자의 충전재를 준비한다.

건조온도가 약 20-25℃의 상온이하이면 유화제가 용해되기 어려우며, 60℃ 이상인 경우에는 유화제로 사용된 아민이 열분해되어 실제 복합재료화 되었을 때 오히려 물성저하의 원인이 될 수 있으므로 낮은 온도에서 서서히 건조하여야 한다.

이와 같이, 전처리된 점토계 충전재와 NBR고무를 혼합한다. 혼합은 용매를 사용하는 용액혼합도 가능하나, 용매를 제거하기 쉽지 않고 용매제거시 환경적인 문제가 발생함으로 열용융 혼합하는 것이 좋다.

열용융혼합을 니더(Kneader)나 오픈밀(Open mill)을 사용하여 행한다.

혼합은 약 20-25℃의 상온으로부터 60℃ 미만의 온도에서 먼저 NBR 고무를 용융시킨 다음 이에 전처리된 점토계 충전재를 첨가한다. 그 후, 가공성 향상제인 스테아린산을 소량 첨가후 30분에서 50분정도 충분한 혼련한다.

이때 상온~60℃미만의 온도에서 작업하는 이유는 고무 가교제로 황이 첨가되기 때문에 온도를 높이면 혼련시 가교가 발생하여 성형물을 성형하기가 어려워지고 첨가되는 점토계 충전재에 처리되어진 유기화제가 열분해되어 나노미터 크기의 입자 분산 효과가 없어지기 때문이다.

그리고 이렇게 혼련된 고무 조성물에 가교조제 및 가교제를 첨가하고 약 5-10분간 혼합한다. 5분 이하로 혼합하는 경우에는 가교조제와 가교제가 균일하게 혼합되지 않으며 10분이상 혼합하는 경우에는 상온에서 혼합을 하기는 하지만 마찰열에 의해 고무조성물이 가교가 발생할 수가 있기 때문이다.

가교조제로는 예를들어 산화아연과 같은 금속산화물이 사용되며, 가교제로는 황이 사용될 수 있다.

한편, 본 발명의 아크릴로니크릴-부타디엔 고무 나노복합재 수지조성물을 제조함에 있어서, 각 성분은 각 성분의 작용을 고려하여 NBR고무, 전처리된 점토 충전재, 가공성 향상제, 가교조제 그리고 가교제의 순서로 첨가된다.

예를들어, 가교제가 먼저 첨가되는 경우에는 중합체의 가교가 먼저 진행되어 조성물이 굳어진다.

전체 수지조성에서 점토계 충전재는 NBR고무에 5-10PHR로 첨가된다. 5PHR이하로 첨가시에는 충전재에 의한 물성의 향상 효과를 얻기 어렵고 10PHR이상 첨가하더라도 10PHR첨가시에 비하여 더 이상 물성 증대 효과를 나타내지 않는다. 그 이유는 많은 양의 충전재가 첨가되면 박리되어졌던 판상의 점토계 충전재가 오히려 혼합중에 뭉치는 현상이 발생하여 나노 복합재료로서의 기능을 잃게 된다.

가공성향상제인 스테아린산은 NBR고무에 1-2 PHR로 첨가된다. 1PHR 미만으로 첨가되는 경우에는 가공성 향상에 큰 영향을 주지 못하고 2PHR이상 첨가하는 경우, 가공성은 좋아지나 다량 첨가함으로써 물성이 저하되며 또한, 비경제적이다.

가교조제 및 가교제의 함량은 성형 및 가공시간을 필요로하는 성형물의 경우는 그 양을 줄이고 빠른 가교를 필요로 할 경우는 다량 첨가하여 성형 및 가공시 소요되는 시간을 조절할 수 있다.

본 발명에서 가교조제는 1-5 PHR로 그리고 가교제는 1-3 PHR로 사용된다. 가교조제의 양이 1PHR 미만첨가되는 경우에는 가교조제로서 효과를 충분히 나타내지 못하며 5PHR 이상 첨가되는 경우에는 불순물로 잔류함으로 고무 물성에 좋지 않은 영향을 준다. 또한, 가교제인 황(S)은 가교되어지는 시간에 따라 조절할 수 있지만 1PHR 미만일 경우 성형 시간이 너무 많이 걸려 생산성이 떨어지고 3PHR 이상 첨가시에는 가교시간이 너무 빨라 작업공정에 바람직하지 않을 뿐만 아니라 혼합도중 마찰열에 의해서도 가교될 수 있기 때문이다.

도 1은 본 발명의 나노 복합재 수지조성물을 제조하는 방법 및 제조된 나노복합재 수지조성물의 구조를 나타내는 개략도로서 본 발명에 의한 방법으로 제조된 아크릴로니트릴-부타디엔 고무 나노복합재 수지조성물은 도 1에서 보듯이 종래의 수지조성물에 비하여 충전재가 보다 작은 입자형태로 균일하게 분산되어 존재함으로 고무수지조성물의 개선된 가공성 및 강도를 나타낸다.

이하, 실시예를 통하여 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.

실시예 1

에탄올과 물이 동일한 중량비로 혼합된 용매에 유화제로서 옥틸아민, 도데실 아민 및 스테아릴 아민을 각각 포화용액이 되도록 용해시켜 유화제용액을 제조하였다.

한편, 몬모릴로나이트를 물에 분산시킨 후, 분산된 몬모릴로나이트에 유화제용액을 적가하여 24시간 반응시킨 후 실온에서 열풍건조하여 나노입자 충전재를 준비하였다.

NBR은 상온에서 교반함으로써 마찰열을 발생시켜 용융시키고 용융된 NBR 100g에 상기 제조된 충전재를 각각 하기 표 1에 나타난 양으로 그리고 스테아린산 1g, 산화아연 3g, 황 1.5g을 각각 순서대로 첨가하고 60분간 혼합하여 아크릴로니트릴-부타디엔 고무 나노복합재 수지조성물을 제조하였다.

상기 제조된 아크릴로니트릴-부타디엔 나노복합재 수지조성물을 일반적인 방법으로 압출성형하여 시이트로 제조하고 제조된 시이트를 사용하여 본 발명에 의해 제조된 아크릴로니트릴-부타디엔 고무 나노복합재 수지조성물의 상온인장강도, 내열성 및 내유성에 대하여 평가하였다.

비교예로서 충전제로서 카본블랙을 유화제를 사용한 전처리단계 없이 각각 5g 그리고 40g 사용한 것을 제외하고는 상기한 바와 같이 아크릴로니트릴-부타디엔 고무 수지조성물로 시이트를 제조하고 인장강도, 내열성 및 내유성에 대하여 평가하여 그 결과를 하기 표 1-3에 나타내었다.

실시예 2

본 실시예는 유화제의 종류 및 점토계 충전재의 함량을 따른 수지 조성물의 상온 인장강도 변화를 나타내는 것이다.

인장강도는 인장강도 만능 시험기(UTM)에 상기 제조된 각 시이트를 적용하여 각 시이트의 인장강도를 측정하여 하기 표 1에 나타내었다.

[표 1]

점토계 충전재 함량변화에 따른 상온 인장강도 시험결과 (단위 : Kg/cm²)

충진재 충전재 함량g(phr)	옥틸아민	도데실 아민	스테아릴 아민
0	64.3	64.3	64.3
1(1)	67.04	67.72	71
2(2)	80.3	82	89.98
5(5)	88	106.4	119.1
10(10)	90	128.6	142.7
15(15)	85	127	138
기존 NBR 복합재(충진재 5(5) 함유)		65	
기존 NBR 복합재(충진재 40(40) 함유)		91	

상기 표 1에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 의한 방법으로 처리된 충전재를 5-10phr로 첨가한 경우 우수한 상온 인장강도를 나타냈다.

실시예 3

본 실시예는 유화제의 종류 및 점토계 충전재의 함량을 따른 수지 조성물의 내열성 변화를 나타내는 것이다.

내열성은 제조된 시이트를 100℃오븐에서 10일간 방치한 후 상기 인장강도만능시험기에서 각 시이트의 상온 인장강도를 측정하여 하기 표 2에 나타내었다.

[표 2]

점토계 충전재의 함량변화에 따른 내열성 시험결과 (단위 : Kg/cm²)

충진재 처리 충전재 함량	옥틸아민	도데실 아민	스테아릴 아민
0	23.82	23.82	23.82
1	29.03	41.84	47.47
2	29.81	52.01	59.97
5	27.61	67.51	89.60
10	31.2	119.28	140.6
15	30	105	140
기존 NBR 복합재(충진재 5PHR 함유)		26	
기존 NBR 복합재(충진재 40PHR 함유)		42	

상기 표 2에서 알 수 있듯이, 본 발명에 의한 방법으로 처리된 충전재를 5-10phr로 첨가한 경우 열처리 후 강도 또한 우수하였다.

실시예 4

본 실시예는 유기화제의 종류 및 점토계 충전재의 함량 변화에 따른 수지조성물의 내유성 변화를 나타내는 것이다.

내유성은 제조된 시이트를 오일에 7일간 침적한 후 상기 인장강도만능시험기에서 각 시이트의 상온 인장강도를 측정하여 하기 표 3에 나타내었다.

[표 3]

점토계 충전재 함량변화에 따른 내유성 시험결과 (단위 : Kg/cm²)

충진재 처리 충전재 함량	옥틸 아민	도데실 아민	스테아릴 아민
0	43.25	43.25	43.25
1	43.55	46.69	50.37
2	45.51	55.67	61.15
5	49.28	56.80	82.32
10	53.27	78.03	135.3
15	50	68	129
기존 NBR 복합재(충진재 5PHR 함유)		43	
기존 NBR 복합재(충진재 40PHR 함유)		48	

상기 표 2에서 알 수 있듯이, 본 발명에 의한 방법으로 처리된 충전재를 5-10phr로 첨가한 경우 열처리 후 강도 또한 우수하였다.

발명의 효과

본 발명의 방법에서와 같이 전처리된 충전재를 5% 미만으로 첨가하여 종래 사용되던 충전재가 40% 첨가된 효과를 나타내는 것으로, 본 발명에 의한 방법으로 아크릴로니트릴-부타디엔 고무 나노복합재 수지조성물을 제조함으로써 고강도, 내유성 및 내열성이 요구되는 수지조성물이 효과적으로 제조된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

용매와 유화제를 혼합하고 한편, 판상 점토계 충전재를 용매에 분산시킨 후, 유화제용액과 용매에 분산된 판상 점토계 충전재를 혼합하고 6~24시간 동안 반응시킨 후 세척하여 용매를 제거하고 상온~60℃이하의 온도로 열풍건조하여 나노 입자의 충전재를 제조하는 단계; 및

상온~60℃로 아크릴로니트릴-부타디엔 고무를 용융시킨 후 아크릴로니트릴-부타디엔 고무의 중량을 기준으로 상기 나노입자 충전재 5-10phr, 가공성 향상제 1-2phr, 가교조제 1-5phr 및 가교제 1-3phr을 순서대로 첨가하여 혼합하

를 포함하는 아크릴로니트릴-부타디엔 고무 나노복합재 수지 조성물 제조방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 유화제는 옥틸아민, 도데실아민, 스테아릴 아민과 같은 아민 및 아민 말단기를 갖는 아크릴로니트릴-부타디엔 고무(ATBN), 히드록시기 또는 카르복시기를 갖는 유화제 및 카르복시 말단기를 갖는 아크릴로니트릴-부타디엔 고무(CTBN)로부터 선택됨을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 점토계 충전재는 몬모릴로나이트임을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 가공성 향상제는 스테아린산, 상기 가교조제는 산화아연 그리고 상기 가교제는 황임을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

청구항 1항 내지 4항 중 어느 한항의 방법으로 제조된 아크릴로니트릴-부타디엔 고무 나노복합재 수지 조성물.

도면

도면 1

